

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

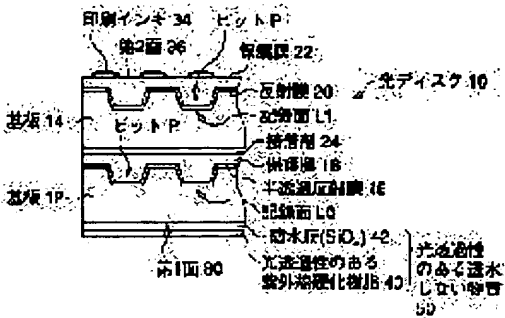
(11)Publication number : 2000-173109
(43)Date of publication of application : 23.06.2000

(51)Int.Cl. G11B 7/24

(21)Application number : 10-350409 (71)Applicant : SONY DISC TECHNOLOGY:KK
(22)Date of filing : 09.12.1998 (72)Inventor : YANAGISAWA YOSHINAGA

(54) DISK TYPE INFORMATION RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:
PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a disk type information recording medium which can suppress increase in the warping angle (skew) produced in the disk type information recording medium during production or due to humidity changes.
SOLUTION: This disk type information recording medium 10 is produced by laminating plural substrates 12, 14 having recording faces, and it has a first face 30 to be irradiated with light when the information on the recording faces L0, L1 of the substrates 12, 14, respectively, are to be read by irradiation with light, and a second face 36 which is opposite to the first face 30 and on which specified substances are formed. A film of a substance 50 having light transmitting property but no permeability for water is formed on the first face 30 so as to prevent deformation caused by expansion or contraction of the specified substances deposited on the second face 36.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 18.12.2002
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-173109

(P2000-173109A)

(43)公開日 平成12年6月23日(2000.6.23)

(51)Int.Cl.

G11B 7/24

識別記号

541

F I

G11B 7/24

テマコード(参考)

541F 5D029

審査請求 未請求 請求項の数10 OL (全8頁)

(21)出願番号

特願平10-350409

(22)出願日

平成10年12月9日(1998.12.9)

(71)出願人 594064529

株式会社ソニー・ディスクテクノロジー

東京都品川区北品川6-7-35

(72)発明者 柳澤 吉長

東京都品川区北品川6丁目7番35号 株式

会社ソニー・ディスクテクノロジー内

(74)代理人 100096806

弁理士 岡▲崎▼ 恒太郎 (外1名)

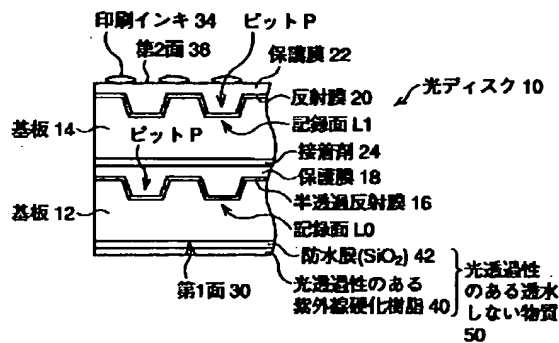
Fターム(参考) 5D029 RA17 RA18 RA19

(54)【発明の名称】 ディスク状の情報記録媒体

(57)【要約】

【課題】 製造時あるいは温度変化によるディスク状の情報記録媒体に生じるそり角度(スキュー:Skew)の増加を抑えることができるディスク状の情報記録媒体を提供すること。

【解決手段】 記録面を有する基板12,14を複数貼り合わせて構成されるディスク状の情報記録媒体10であり、各基板12,14の記録面L0,L1に光を照射して記録面L0,L1の情報を読み取る際に光を照射する側の第1面30と、第1面30とは反対であり所定の物質が形成されている第2面36を有するディスク状の情報記録媒体10であり、第1面30には、第2面36に形成されている所定の物質の膨張、収縮による変形を防ぐための光透過性があり透水しない物質50が成膜されている。



反射膜、保護膜が非対称形の光ディスク
(粘着剤貼り合わせ光ディスク)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録面を有する基板を複数貼り合わせて構成されるディスク状の情報記録媒体であり、各前記基板の前記記録面に光を照射して前記記録面の情報を読み取る際に前記光を照射する側の第1面と、前記第1面とは反対であり所定の物質が形成されている第2面を有するディスク状の情報記録媒体において、

前記第1面には、前記第2面に形成されている前記所定の物質の膨張、収縮による変形を防ぐための光透過性があり透水しない物質が成膜されていることを特徴とするディスク状の情報記録媒体。

【請求項2】 前記基板の前記記録面が階層的に間隔をおいて配置されるように前記基板が貼り合わせてある請求項1に記載のディスク状の情報記録媒体。

【請求項3】 前記基板の前記記録面が向かい合うように配置されるように前記基板が貼り合わせてある請求項1に記載のディスク状の情報記録媒体。

【請求項4】 前記第1面側の前記光透過性があり透水しない物質は、透明な光硬化樹脂を含む請求項1に記載のディスク状の情報記録媒体。

【請求項5】 前記第1面側の前記光透過性があり透水しない物質は、透明な光硬化樹脂と防水膜を有する請求項1に記載のディスク状の情報記録媒体。

【請求項6】 前記第2面側の前記物質は、前記第2面側の前記記録面を保護する保護膜である請求項3に記載のディスク状の情報記録媒体。

【請求項7】 前記光透過性があり透水しない物質は、前記基板の膨張、収縮による変形も防ぐ請求項1に記載のディスク状の情報記録媒体。

【請求項8】 記録面を有する基板を備えるディスク状の情報記録媒体であり、前記基板の前記記録面に光を照射して前記記録面の情報を読み取る際に前記光を照射する側の第1面と、前記第1面とは反対であり所定の物質が形成されている第2面を有するディスク状の情報記録媒体において、

前記第1面には、前記第2面に形成されている前記所定の物質の膨張、収縮による変形を防ぐための光透過性があり透水しない物質が成膜されていることを特徴とするディスク状の情報記録媒体。

【請求項9】 前記第1面側の前記光透過性があり透水しない物質は、透明な光硬化樹脂を含む請求項8に記載のディスク状の情報記録媒体。

【請求項10】 前記第1面側の前記光透過性があり透水しない物質は、透明な光硬化樹脂と防水膜を有する請求項8に記載のディスク状の情報記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、記録面を有する基板を複数貼り合わせて構成されるか、記録面を有する1枚の基板から構成されるディスク状の情報記録媒体に関

するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、ディスク状の情報記録媒体であるたとえば光ディスクが各種実用化されており、記憶容量がギガバイト級の光ディスクが登場してきている。このような光ディスクの中には、プレリコーディッド(Pre-recorded)型の光ディスクがあり、この種の光ディスクは、片面側からたとえばレーザ光を照射することにより、光ディスクの記録面からの戻り光を受光してその記録面の情報を読み出すようになっている。記憶容量がたとえば1~10GB(ギガバイト)を有する光ディスクは、記録密度を高めるためにビットサイズを小さくしてある。たとえば光ディスクプレーヤーでは、読みとるためのレーザ光の波長を短くし、レンズのNA(開口数)を大きくしてビットサイズに対応した読みとり能力を高めている。このNAが大きくなると、光ディスクに許容されるそり角度はNAの3乗に反比例する。そり角度の許容値を高めるためにディスク基板の厚みを薄くすることと、光ディスクの断面からみて反射膜や保護膜などを対称形になるように向かい合わせて貼る構造にしてディスクに生じる反る力を相殺することで、生産を可能にしている。これとは別に、記録容量をギガバイト級を保ちながら、光ディスクの構造を複数の基板を貼り合わせて構成するのではなく単板(単盤)で構成したり、貼り合わせ構造をとっても反射膜、保護膜を対称形に構成しないディスクも考えられる。

【0003】図8と図9は、上述した単盤型の光ディスク1000を示している。この光ディスク1000の一方の面が記録面1001となっている。また貼り合わせディスク構造のものとしては図12に示すようなものがある。この貼り合わせ型の光ディスク2000は、複数の基板2001を有している。各基板2001の一方の面には記録面L0と記録面L1をそれぞれ有している。これらの基板2001は、接着剤2002により貼り合わせられている。記録面L0と記録面L1には反射膜2003A、2003Bがそれぞれ形成されているとともに、反射膜2003の上には保護膜2004がそれぞれ形成されている。光ディスク2000の一方の面は信号読み取り面2004となっており、他方の面2005には印刷インキ2006が塗布されている。反射膜2003Aは、半透過反射膜である。従って、信号読み取り面2004側からレンズ2007を介してレーザ光LTを記録面L0に照射したりあるいは光LT1を照射することにより、それぞれの基板2001の記録面L0とL1から戻り光を受光してそれぞれの情報を読み取るようになっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、図8と図9のような単盤で構成されている光ディスク1000では、図10と図11のように、光ディスクの基板100

4に対して保護膜1005あるいは保護膜1005と反射膜1006が読み取り面1002とは反対側の面にのみ形成されている。反射膜1006はほとんど透水しないので基板1004自体が吸湿する過渡状態では、基板1004は読み取り面1002側から体積膨張をして、この体積膨張時には光ディスク1000は記録面1001側を内側にして凹状に反ってしまう。しかも逆に基板1004が吸湿している状態から放湿する環境下の過渡状態では凸状に反ってしまう。この現象は図12の光ディスク2000においても同様に生じる。

【0005】また、図10と図11のような保護膜1005や、図12の印刷インキ2006としては、通常紫外線硬化樹脂（UV硬化樹脂）を使用するので、紫外線を照射して保護膜や印刷インキを硬化させる時にこれらは体積収縮を起こして、光ディスクの記録面を内側にして凹状に反らせる力を発生させている。ギガバイト級の高密度の情報が記録された光ディスクの許容そり角度 θ （スキュー：Skew）は図10に示しており、メガバイト級の情報が記録された光ディスクの許容そり角度の約半分に設定しなければならないので、反射膜や保護膜あるいは印刷インキを光ディスクの基板の片側のみに形成したのでは、規格内に光ディスクのそり角度を収めることが困難になる。そこで本発明は上記課題を解消し、製造時あるいは湿度変化によるディスク状の情報記録媒体に生じるそり角度（スキュー：Skew）の増加を抑えることができるディスク状の情報記録媒体を提供することを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、記録面を有する基板を複数貼り合わせて構成されるディスク状の情報記録媒体であり、各前記基板の前記記録面に光を照射して前記記録面の情報を読み取る際に前記光を照射する側の第1面と、前記第1面とは反対であり所定の物質が形成されている第2面を有するディスク状の情報記録媒体において、前記第1面には、前記第2面に形成されている前記所定の物質の膨張、収縮による変形を防ぐための光透過性があり透水しない物質が成膜されていることを特徴とするディスク状の情報記録媒体である。これにより、基板の第1面には光透過性があり透水しない物質が成膜されていることから、第2面側に形成されている所定の物質の膨張収縮による変形を、この第1面に形成されている光透過性があり透水しない物質の収縮変形により相殺することができる。従って、ディスク状の情報記録媒体のそり角度を、製造時あるいは湿度の変化が生じた環境においても小さくすることができる。

【0007】請求項2の発明は、請求項1に記載のディスク状の情報記録媒体において、前記基板の前記記録面が階層的に間隔をおいて配置されるように前記基板が貼り合わせてある。

【0008】請求項3の発明は、請求項1に記載のディ 50

スク状の情報記録媒体において、前記基板の前記記録面が向かい合うように配置されるように前記基板が貼り合わせてある。

【0009】請求項4の発明は、請求項1に記載のディスク状の情報記録媒体において、前記第1面側の前記光透過性があり透水しない物質は、透明な光硬化樹脂を含む。

【0010】請求項5の発明は、請求項1に記載のディスク状の情報記録媒体において、前記第1面側の前記光透過性があり透水しない物質は、透明な光硬化樹脂と防水膜を有する。

【0011】請求項6の発明は、請求項1に記載のディスク状の情報記録媒体において、前記第2面側の前記物質は、前記第2面側の前記記録面を保護する保護膜である。

【0012】請求項7の発明は、前記光透過性があり透水しない物質は、前記基板の膨張、収縮による変形も防ぐ。

【0013】請求項8の発明は、記録面を有する基板を備えるディスク状の情報記録媒体であり、前記基板の前記記録面に光を照射して前記記録面の情報を読み取る際に前記光を照射する側の第1面と、前記第1面とは反対であり所定の物質が形成されている第2面を有するディスク状の情報記録媒体において、前記第1面には、前記第2面に形成されている所定の物質の膨張、収縮による変形を防ぐための光透過性があり透水しない物質が成膜されていることを特徴とするディスク状の情報記録媒体である。これにより、基板の第1面には光透過性があり透水しない物質が成膜されていることから、第2面側に形成されている所定の物質の膨張収縮による変形を、この第1面に形成されている光透過性があり透水しない物質の収縮変形により相殺することができる。従って、ディスク状の情報記録媒体のそり角度を、製造時あるいは湿度の変化が生じた環境においても小さくすることができる。

【0014】請求項9の発明は、請求項8に記載のディスク状の情報記録媒体において、前記第1面側の前記光透過性があり透水しない物質は、透明な光硬化樹脂を含む。

【0015】請求項10の発明は、請求項8に記載のディスク状の情報記録媒体において、前記第1面側の前記光透過性があり透水しない物質は、透明な光硬化樹脂と防水層を有する。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施の形態を添付図面に基づいて詳細に説明する。なお、以下に述べる実施の形態は、本発明の好適な具体例であるから、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲は、以下の説明において特に本発明を限定する旨の記載がない限り、これらの形態に限られるものではない。

い。

【0017】図1は本発明のディスク状の情報記録媒体である光ディスク10を示している。この光ディスク10は、いわゆるプレリコディッド(Pre-recorded)光ディスクであって、しかも片面からの読み出し可能な階層貼り合わせタイプの光ディスクである。

【0018】この光ディスク10は、基板12、14を有している。基板12は、記録面L0、反射膜(半透過反射膜)16、保護膜18を有している。基板14は、同様に記録面L1、反射膜20、保護膜22を有している。図1では、光ディスク10の中心軸から見て半分の断面構造を示しているが、その断面構造の詳細は図2に示している。上述したように、基板12の一方側には半透過の反射膜16と保護膜18が積層して配置されている。この保護膜18は省略してもよい。基板14の一方の面には、反射膜20と保護膜22が積層して配置されている。これらの基板14と基板12は、接着剤24により接着して固定されている。

【0019】基板12と基板14から構成される光ディスク10の第1面30は、図1に示すレンズ32を介して光LTを基板12の記録面L0に照射したり、光LT1を基板14の記録面L1に照射するための信号読み取り面である。これに対して、基板14の上面側である保護膜22の上には、印刷インキ34が塗布されている。この印刷インキ34は光ディスク10のレーベル等を表示するためのインキである。印刷インキは光ディスク10の第2面36に形成されている。記録面L0とL1はたとえばビットPを有する。記録面L0に記録されている情報を読み取る場合には、レンズ32を介してレーザ光LTを記録面L0に照射することにより、その戻り光を受光することで記録面L0の情報を光学的に読み取ることができる。同様に、記録面L1の情報を読み取る場合には、レンズ32を介してレーザ光LT1を記録面L1に照射することにより、記録面L1の戻り光を受光することで記録面L1の情報を光学的に読み取ることができる。

【0020】図1と図2に示すように、光ディスク10の特徴的な部分としては、第1面30側に、光透過性を有し透水しない物質50が成膜されていることである。この光透過性があり透水しない物質50としては、図2の例では光透過性のある紫外線硬化樹脂(光硬化樹脂)40と防水膜42の積層体から構成されている。基板12、14の材質としては、たとえばポリカーボネート等を採用することができる。光透過性のある紫外線硬化樹脂40としては、ウレタン系もしくはエポキシ系の光硬化樹脂を採用でき、防水膜としては、たとえばSiO₂等を採用することができる。このように信号読み取り面(読み出し面)である第1面30に対して光透過性のある紫外線硬化樹脂40と防水膜42を成膜することにより、第2面36側の印刷インキ34や保護膜22等の膨

張収縮による変形を相殺することができる。つまり第1面30側と第2面36側における膨張収縮を相殺することにより、光ディスク10の反りを極力防ぐのである。

【0021】防水膜42の膜厚としては、たとえば300オングストローム～600オングストロームのものを採用できる。防水膜42が300オングストロームよりも薄いと、防水性が低くなるので好ましくなく、防水膜42が600オングストロームよりも厚いと、機械的強度が下り、はくりしやすい点で好ましくない。また透明な紫外線硬化樹脂40の膜厚は、6μm～12μmの範囲であるのが望ましい。もし光透過性のある紫外線硬化樹脂40の膜厚が6μmよりも薄いと、保護特性が下る点で好ましくなく、光透過性のある紫外線硬化樹脂40の膜厚が12μmよりも厚いと、保護膜より厚くなり力のバランスがとれなくなる点で好ましくない。防水膜42は、信号(情報)読み出し用のレーザ光LTあるいはLT1を15%以上減衰させない物質を採用することが望ましく、その上に透明な紫外線硬化樹脂40を塗布するのである。光透過性のある紫外線硬化樹脂40と防水膜42の体積収縮率は、好ましくは保護膜22の体積収縮率と同等なものであるのが望ましい。

【0022】図1と図2に示す光ディスク10の記録面L0、L1は、図1の所定の間隔Sだけ離れたいわゆる階層型の貼り合わせ光ディスクである。これに対して、図3(H)に示す光ディスク100は、階層型光ディスクではなく、通常の貼り合わせ型の光ディスクである。図1と図2における光ディスク10の反射膜と保護膜が接着剤24を介して非対称に配置されているのに対して、図3における光ディスク100では、反射膜116と保護膜118と、反射膜120と保護膜122が接着剤24に関して対称型に積層されている。

【0023】図3(A)は、一方の基板112側を示しており、図3(D)は他方の基板114側を示している。図3(B)は、図3(A)の部分Xを拡大して示しており、図3(B)では基板112のビットPに対して反射膜116が形成されている。図3(C)では反射膜116に対して保護膜118が塗布されている。この保護膜118は場合によっては省略することができる。

【0024】一方、図3(D)の基板114の部分Yは、図3(E)に拡大して示している。基板114のビットPには反射膜120が形成されている。この反射膜120には図3(F)に示すように保護膜122が塗布されている。この保護膜122は場合によっては省略することができる。図3(G)では、接着剤24を介して基板112と基板114が向かい合わせて接着されている。すなわち接着剤24は保護膜122と118等を向かい合わせるようにして接着している。図3(H)では、光ディスク100の基板114側の第2面136側に印刷インキ134が塗布して形成されている。

【0025】これに対して、基板112側の第1面13

0側には、光透過性のある透水しない物質150が形成されている。この光透過性のある透水しない物質150は、図2に示す光透過性のある透水しない物質50と同様の構成あるいは別の構成を採用することができる。たとえば光透過性のある透水しない物質150としては、図2に示す光透過性のある紫外線硬化樹脂40と防水膜42により構成することができる。しかも、保護膜114と印刷インキ134側にも同様の光透過性のある透水しない物質150を形成しておく。これにより光ディスク100の反りを防ぐ。

【0026】次に、図4を参照して、単板（単盤）型の光ディスク200について説明する。この光ディスク200は、1枚の基板212を有しており、この基板212は、たとえばポリカーボネートにより形成されている。図2と図3のそれぞれの実施の形態では、基板12、14や基板112、114において記録面L0、記録面L1が存在しているが、図4の光ディスク200では、一つの記録面L3を有している。この記録面L3にはビットPが形成されている。図4（A）の部分Zは、図4（B）において拡大して示している。基板212のビットPに対して反射膜216が成膜されている。この反射膜216の上には、図4（C）のように保護膜218が塗布されている。この保護膜218の上には、印刷インキ234が塗布されている。

【0027】特徴的なのは、図5に示すように基板212の信号読み取り面である第1面230側には、光透過性のある透水しない物質250が形成されている。この光透過性のある透水しない物質250は、光透過性のある紫外線硬化樹脂40と、光透過性のある防水性のある膜42を積層して構成されている。透過性のある防水性のある膜としては、たとえばSiO₂等を採用することができる。透過性のある紫外線硬化樹脂40は、保護膜218と同等の体積収縮率を持つものが好ましい。第1面230からは、レンズ232を介してレーザ光LTが記録面L0に照射されて、この記録面L0からの戻り光を受光することで、記録面L0の情報を光学的に読み取ることができる。

【0028】上述した各実施の形態における基板（基盤）の厚みとしては、たとえば0.6mmのものを採用することができる。また反射膜としては、たとえばAl、Au、Ag、Cu、Si等の材質を採用することができる。保護膜としては、紫外線硬化樹脂のような光硬化樹脂を採用することができる。印刷インキ234としては、紫外線硬化樹脂インキのような光硬化樹脂インキを採用できる。

【0029】本発明では、記録面をもったディスク基板を2枚階層的に貼り合わせる構造（記録面を向かい合わせに貼り合わせるのではなく）をとるとき、光ディスクの読みとり面に光透過性と防湿性のある膜を成膜し、読

みとり面からの吸放湿で発生する体積膨張／収縮による変形を防ぎ、さらに記録面に使っている保護膜と同じ程度の体積収縮率を持った光透過性のある樹脂を塗布することで、防湿膜を保護すると同時に、樹脂硬化時に発生する体積収縮力と記録面の保護膜の硬化時に発生する体積収縮力のバランスをとりディスクの変形を少なくする。

【0030】通常用いられているコンパクトディスク（商品名）よりも薄い単盤の光ディスクと、反射膜／保護膜が対称形ではない貼り合わせ形の光ディスクについて、本発明を適用すると、次のようなメリットがある。

（1）製造時におけるそり角度（Skew）を最小に抑えることができる。

（2）湿度変化によるディスクに生じるそり角度（Skew）の増加を抑えられる。

（3）上記（1）、（2）の項目によりユーザーが使用するあらゆる場面でも、ディスクは規格内にそり角度（Skew）が収まっており安定した情報の再生を保証できる。

【0031】本発明において、Pre-recorded光ディスク（片面からの読み出しタイプ）であって、1～10GBの記録容量をもち、単盤であったり、記録面を向き合せて対称形にするのではなく記録面を階層的に貼り合わせるディスクでは、次のようにするのが好ましい。

（1）読みとり面に、光透過性があり透水しない物質を成膜する。この膜により、読みとり面からの吸放湿を防止して、吸放湿によるディスク体積の膨張／収縮を防ぐことでそりを生じさせないようにする。

（2）読みとり面に、光透過性があるUV（紫外線）硬化樹脂を塗布し、その硬化で発生する体積収縮力と、記録面のUV硬化樹脂の硬化により発生する体積収縮力とをバランスさせ、ディスクの基板にそりを生じさせないようにする。

（3）読みとり面に光透過性があり透水しない物質を成膜し、その上にUV硬化樹脂を塗布してディスクのそりを防止する。

【0032】本発明において、単盤において、記録面に反射膜、保護膜、さらには印刷が施されている（現状のCDなど）場合には、次のようにするのが好ましい。

（1）これに、読みとり面に保護膜と同程度の体積収縮率をもつ透明な紫外線硬化樹脂を塗布する。これにより、記録面の保護膜の体積収縮によるディスクを反らそうとする力に対抗する力を発生させバランスをとって、ディスクを反らせないようにする。

（2）ディスク基板に吸湿性のある材料を使うと、吸放湿によって基板は膨張／収縮するが、反射膜はほとんど透水しないのでディスクは吸湿の過渡状態では記録面を内側に凹状に反り、基板が吸湿した状態から放湿する過渡状態では凸状にそる。この基板の吸放湿を防止するた

めに、読み取り面に防水性があり読み出し光を15%以上減衰させない物質を成膜する。

(3) 読み出し面に、防水性があり読み出し光を15%以上減衰させない物質を成膜し、その上に透明な紫外線硬化樹脂を塗布することで基板の吸放湿を防ぎ、さらに保護膜の体積収縮によるそり力に対抗する力を発生させバランスをとることでディスクにそりを発生させることを最小に抑える。上記のいずれの場合も、反りを発生させなければいので、成形材料の曲げ強度、保護膜の収縮による力の発生度合いにより、上述した要領を反りを相殺できる範囲で選択する。

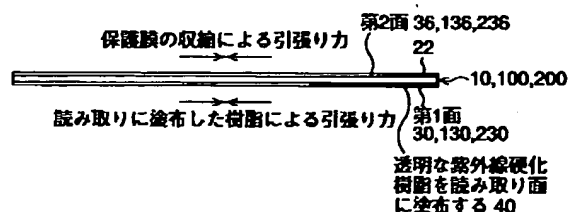
【0033】図6は本発明の光ディスク10、100、200における第2面36、136、236側における保護膜22の収縮による引っ張り力と、第1面30、130、230における光透過性のある透水性のない透明な紫外線硬化樹脂40における引っ張り力が均衡しており、基板10、100、200がそりを発生しない状態の例を示している。図7は、防水性があり読み出し光を減衰させない膜（たとえば SiO_2 ）42が基板10、100、200に形成されている。この膜42の厚みの範囲は、たとえば300～600オングストロームである。300オングストロームより薄いと、防水性が低くなり、600オングストロームより厚いと、機械的強度が下り、はくりしやすいのである。図5と図2に示すこの膜42は、読み出し光を15%以上減衰させない物質である。この膜42の上に透明な紫外線硬化樹脂40を塗布して、物質50を形成する。

【0034】ところで本発明は上記実施の形態に限定されるものではない。上述した実施の形態において貼り合わせ型の光ディスクとして、基板を2枚重ね合わせる例を示しているが、これに限らず3枚以上重ねる場合も適用できる。また本発明のディスク状の情報記録媒体としては、光ディスクの他に光磁気ディスク等も含む。

【0035】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、

【図6】



製造時あるいは湿度変化によるディスク状の情報記録媒体に生じるそり角度（スキュー：Skew）の増加を抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のディスク状の情報記録媒体の好ましい実施の形態である階層貼り合わせ型の光ディスクの例を示す図。

【図2】図1の光ディスクの断面構造を詳細に示す図。

【図3】本発明のディスク状の情報記録媒体の好ましい実施の形態である通常の貼り合わせ型の光ディスクの例を示す図。

【図4】本発明のディスク状の情報記録媒体の好ましい実施の形態であるいわゆる単板型の光ディスクを示す図。

【図5】図4の単板型の光ディスクの構造を詳細に示す図。

【図6】本発明の光ディスクにおける保護膜の収縮による引っ張り力と、読み取り面側の透過性があり透水性のない物質による引っ張り力が均衡している例を示す図。

【図7】本発明における防水性があり読み出し光を減衰させない膜の例を示す図。

【図8】通常用いられている単板型の光ディスクの例を示す図。

【図9】図8の単板型の光ディスクの断面図。

【図10】図8の光ディスクのそりの例を示す図。

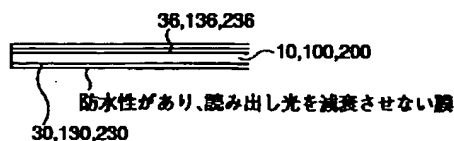
【図11】図8の光ディスクのそりの別の例を示す図。

【図12】貼り合わせ型の光ディスクの例を示す図。

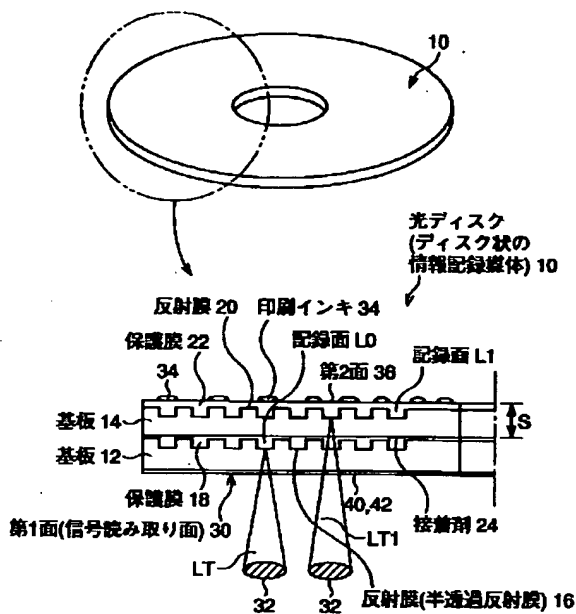
【符号の説明】

10・・・光ディスク（ディスク状の情報記録媒体）、
12、14・・・基板、22・・・保護膜、30・・・
第1面（信号読み取り面）、34・・・印刷インキ、36・・・第2面、40・・・光透過性のある紫外線硬化樹脂、42・・・防水膜、50・・・光透過性のある透水性のない物質、L0・・・記録面、L1・・・記録面。

【図7】

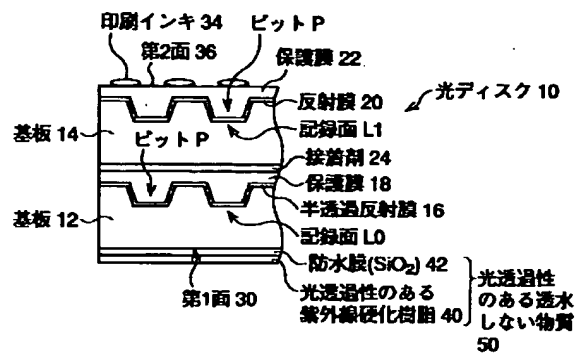


【図1】



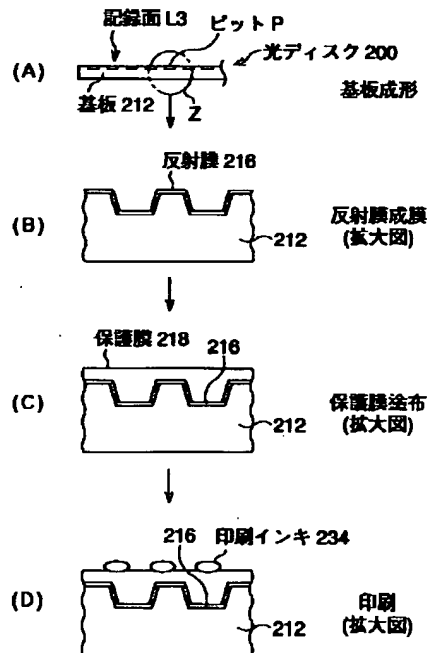
階層貼り合わせ光ディスク

【図2】

反射膜、保護膜が非対称形の光ディスク
(階層貼り合わせ光ディスク)

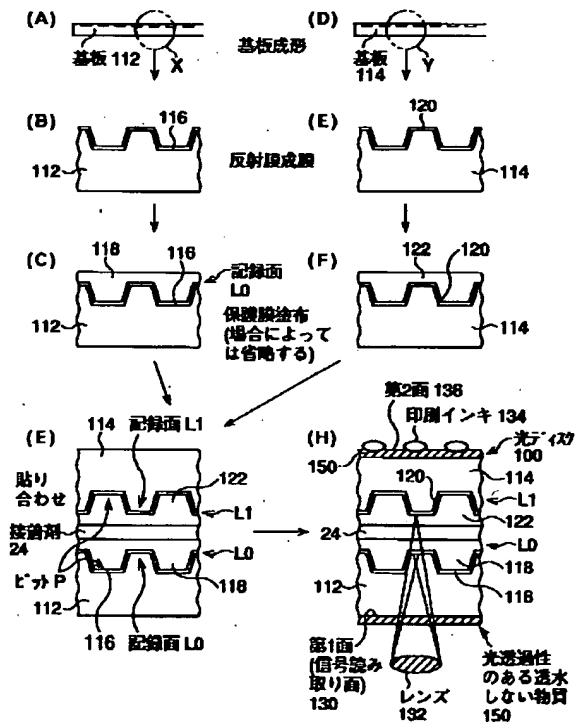
【図4】

通常の単層ディスクの工程

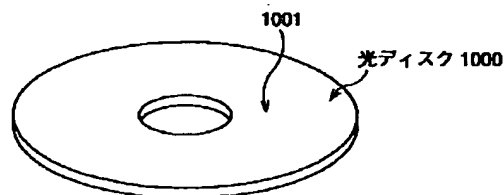


【図3】

通常の貼り合わせ光ディスクの工程



【図8】



* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the information record medium of the shape of a disk which consists of one substrate which sticks two or more substrates which have a recording surface, and is constituted, or has a recording surface.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, various utilization of the optical disk which is a disk-like information record medium is carried out, and the optical disk of the GIGABAITO class is appearing [storage capacity]. Into such an optical disk, there is a pre RIKO dead (Pre-recorded) type optical disk, and by irradiating a laser beam from an one side side, this kind of optical disk receives the return light from the recording surface of an optical disk, and reads the information on the recording surface. The optical disk with which storage capacity has 1-10GB (G byte) has made pit size small, in order to raise recording density. For example, in the optical disk player, wavelength of the laser beam for reading is shortened, NA (numerical aperture) of a lens is enlarged, and the readout capacity corresponding to pit size is heightened. If this NA becomes large, the degree of camber angle permitted by the optical disk is in inverse proportion to the cube of NA. In view of making thickness of a disk substrate thin, in order to raise the allowed value of the degree of camber angle, and the cross section of an optical disk, production is made possible by offsetting the force which makes the structure which a reflective film, a protective coat, etc. are opposed so that it may become a symmetrical form, and sticks them, and is produced on a disk of curving. The disk which does not constitute a reflective film and a protective coat in a symmetrical form apart from this even if it does not constitute two or more substrates for the structure of an optical disk from lamination, but constitutes from a veneer (single board) or takes lamination structure, maintaining the GIGABAITO class for storage capacity is also considered.

[0003] Drawing 8 and drawing 9 show the single board type optical disk 1000 mentioned above. One field of this optical disk 1000 is a recording surface 1001. Moreover, there is a thing as shown in drawing 12 as a thing of lamination disk structure. The this lamination type optical disk 2000 has two or more substrates 2001. In one field of each substrate 2001, it has the recording surface L0 and the recording surface L1, respectively. These substrates 2001 are stuck by adhesives 2002. While the reflective films 2003A and 2003 are formed in the recording surface L0 and the recording surface L1, respectively, on the reflective film 2003, the protective coat 2004 is formed, respectively. One field of an optical disk 2000 is the signal reading side 2004, and printing ink 2006 is applied to the field 2005 of another side. Reflective film 2003A is a transfective reflective film. Therefore, by irradiating laser beam LT at a recording surface L0, or irradiating light LT 1 through a lens 2007, from the signal reading side 2004 side, it returns from the recording surfaces L0 and L1 of each substrate 2001, light is received, and each information is read.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, in the optical disk 1000 which consists of the single boards like drawing 8 and drawing 9, like drawing 10 and drawing 11, a protective coat 1005 or a protective coat 1005, and the reflective film 1006 read to the substrate 1004 of an optical disk, and the field 1002 is formed only in the field of an opposite side. In the transient by which substrate 1004 the very thing absorbs moisture since water penetration is hardly carried out, a substrate 1004 carries out cubical expansion from the reading side 1002 side, at the time of this cubical expansion, an optical disk 1000 will carry out a recording surface 1001 side inside, and the reflective film 1006 will curve in a concave. And in the transient under the environment where it **** from the state where the substrate 1004 has absorbed moisture conversely, it will curve in convex. This phenomenon is similarly produced in the optical disk 2000 of drawing 12.

[0005] Moreover, as a protective coat 1005 like drawing 10 and drawing 11, and printing ink 2006 of drawing 12, since ultraviolet-rays hardening resin (UV hardening resin) is usually used, when irradiating ultraviolet rays and stiffening a protective coat and printing ink, these start a volumetric shrinkage and are generating the force which ****s the recording surface of an optical disk inside and can be curved to a concave. The degree theta of permission camber angle of the optical disk with which the high-density information on the GIGABAITO class was recorded (skew : Skew) is shown in drawing 10, and since it must be set as the abbreviation half which is the degree of permission camber angle of the optical disk with which the information on the megabyte class was recorded, in what formed a reflective film, a protective coat, or printing ink only in one side of the substrate of an optical disk, it becomes difficult to store the degree of camber angle of an optical disk in specification. Then, this invention cancels the above-mentioned technical problem, and it aims at offering the information record medium of the shape of a disk which can suppress the increase in the degree of camber angle (skew : Skew) produced in the information record medium

of the shape of a disk by the time of manufacture, or humidity.

[0006]

[Means for Solving the Problem] The 1st page of the side which invention of a claim 1 is the information record medium of the shape of a disk which sticks two or more substrates which have a recording surface, and is constituted, and irradiates the aforementioned light in case light is irradiated at the aforementioned recording surface of each aforementioned substrate and the information on the aforementioned recording surface is read, In the information record medium of the shape of a disk which has the 2nd page in which the predetermined matter with the 1st aforementioned opposite page is formed to the 1st aforementioned page There is light-transmission nature for preventing deformation by expansion of the aforementioned predetermined matter currently formed in the 2nd aforementioned page and contraction, and it is the information record medium of the shape of a disk characterized by forming the matter which does not carry out water penetration. Since the matter which there is light-transmission nature and does not carry out water penetration to the 1st page of a substrate is formed by this, each other can be offset by contraction deformation of the matter with which the light-transmission nature currently formed in this 1st page does not be and carry out water penetration of the deformation by expansion contraction of the predetermined matter currently formed in the 2nd page side. Therefore, the degree of camber angle of a disk-like information record medium can be made small also in the environment which change of the time of manufacture or humidity produced.

[0007] The aforementioned substrate is stuck so that the aforementioned recording surface of the aforementioned substrate may set an interval hierarchical and invention of a claim 2 may be arranged in the information record medium of the shape of a disk according to claim 1.

[0008] The aforementioned substrate is stuck so that the aforementioned recording surface of the aforementioned substrate may face each other and invention of a claim 3 may be arranged in the information record medium of the shape of a disk according to claim 1.

[0009] Invention of a claim 4 has the aforementioned light-transmission nature by the side of the 1st aforementioned page in the information record medium of the shape of a disk according to claim 1, and the matter which does not carry out water penetration contains transparent optical hardening resin.

[0010] Invention of a claim 5 has the aforementioned light-transmission nature by the side of the 1st aforementioned page in the information record medium of the shape of a disk according to claim 1, and the matter which does not carry out water penetration has transparent optical hardening resin and a waterproofing film.

[0011] Invention of a claim 6 is a protective coat from which the aforementioned matter of the 2nd aforementioned page protects the aforementioned recording surface by the side of the 2nd aforementioned page in the information record medium of the shape of a disk according to claim 1.

[0012] Invention of a claim 7 has the aforementioned light-transmission nature, and the matter which does not carry out water penetration also prevents deformation by expansion of the aforementioned substrate and contraction.

[0013] The 1st page of the side which invention of a claim 8 is the information record medium of the shape of a disk equipped with the substrate which has a recording surface, and irradiates the aforementioned light in case light is irradiated at the aforementioned recording surface of the aforementioned substrate and the information on the aforementioned recording surface is read, In the information record medium of the shape of a disk which has the 2nd page in which the predetermined matter with the 1st aforementioned opposite page is formed to the 1st aforementioned page There is light-transmission nature for preventing deformation by expansion of the predetermined matter currently formed in the 2nd aforementioned page and contraction, and it is the information record medium of the shape of a disk characterized by forming the matter which does not carry out water penetration. Since the matter which there is light-transmission nature and does not carry out water penetration to the 1st page of a substrate is formed by this, each other can be offset by contraction deformation of the matter with which the light-transmission nature currently formed in this 1st page does not be and carry out water penetration of the deformation by expansion contraction of the predetermined matter currently formed in the 2nd page side. Therefore, the degree of camber angle of a disk-like information record medium can be made small also in the environment which change of the time of manufacture or humidity produced.

[0014] Invention of a claim 9 has the aforementioned light-transmission nature by the side of the 1st aforementioned page in the information record medium of the shape of a disk according to claim 8, and the matter which does not carry out water penetration contains transparent optical hardening resin.

[0015] Invention of a claim 10 has the aforementioned light-transmission nature by the side of the 1st aforementioned page in the information record medium of the shape of a disk according to claim 8, and the matter which does not carry out water penetration has transparent optical hardening resin and a transparent water resistant layer.

[0016]

[Embodiments of the Invention] Hereafter, the gestalt of suitable operation of this invention is explained in detail based on an accompanying drawing. in addition, since the gestalt of the operation described below is the suitable example of this invention, although desirable various limitation is attached technically, especially the range of this invention is not restricted to these gestalten, as long as there is no publication of the purport which limits this invention in a following discussion

[0017] Drawing 1 shows the optical disk 10 which is the information record medium of the shape of a disk of this invention. This optical disk 10 is the so-called PURERIKO dead (Pre-recorded) optical disk, and, moreover, is a hierarchy lamination type optical disk in which read-out from one side is possible.

[0018] This optical disk 10 has substrates 12 and 14. The substrate 12 has the recording surface L0, the reflective film (transflective reflective film) 16, and the protective coat 18. The substrate 14 has the recording surface L1, the reflective film 20,

and the protective coat 22 similarly. Although it sees from the medial axis of an optical disk 10 and half cross-section structure is shown by drawing 1, the detail of the cross-section structure is shown in drawing 2. As mentioned above, the reflective film 16 and protective coat 18 of half-transparency carry out a laminating, and are arranged at the one side of a substrate 12. You may omit this protective coat 18. To one field of a substrate 14, the reflective film 20 and a protective coat 22 carry out a laminating, and are arranged in it. It pastes up with adhesives 24 and these substrates 14 and substrates 12 are being fixed.

[0019] 30 [page / 1st] is a signal reading side for irradiating Light LT at the recording surface L0 of a substrate 12, or irradiating light LT 1 at the recording surface L1 of a substrate 14 through the lens 32 of the optical disk 10 which consists of a substrate 12 and a substrate 14 shown in drawing 1. On the other hand, printing ink 34 is applied on the protective coat 22 which is the upper surface side of a substrate 14. This printing ink 34 is ink for displaying the label of an optical disk 10 etc. printing ink -- an optical disk 10 -- the 2nd page is formed in 36 Recording surfaces L0 and L1 have for example, the pit P. When reading the information currently recorded on the recording surface L0, the information on a recording surface L0 can be optically read by receiving the return light by irradiating laser beam LT through a lens 32 at a recording surface L0. Similarly, when reading the information on a recording surface L1, the information on a recording surface L1 can be optically read by receiving the return light of a recording surface L1 by irradiating laser beam LT1 through a lens 32 at a recording surface L1.

[0020] As shown in drawing 1 and drawing 2, it is that the matter 50 which does not have and carry out water penetration of the light-transmission nature to 1st page 30 side as a characteristic portion of an optical disk 10 is formed. There is this light-transmission nature and it is constituted from the layered product of ultraviolet-rays hardening resin (optical hardening resin) 40 with light-transmission nature, and the waterproofing film 42 by the example of drawing 2 as matter 50 which does not carry out water penetration. As the quality of the material of substrates 12 and 14, a polycarbonate etc. is employable, for example. as ultraviolet-rays hardening resin 40 with light-transmission nature -- the optical hardening resin of an urethane system or an epoxy system -- employable -- as a waterproofing film -- SiO₂ etc. -- it is employable Thus, by forming the ultraviolet-rays hardening resin 40 and the waterproofing film 42 which are a signal reading side (read-out side) and which have the 1st page of light-transmission nature to 30, deformation by expansion contraction of the printing ink 34 by the side of 2nd page 36 or protective coat 22 grade can be offset. That is, by offsetting the expansion contraction by the side of 1st page 30 and 2nd page 36, the curvature of an optical disk 10 is prevented as much as possible.

[0021] As thickness of the waterproofing film 42, a 300A - 600A thing is employable, for example. Preferably, if the waterproofing film 42 is thinner than 300A, since waterproofness will become low, if the waterproofing film 42 is thicker than 600A, a mechanical strength gets down and is not desirable at the point to give of being easy to **. Moreover, as for the thickness of transparent ultraviolet-rays hardening resin 40, it is desirable that it is the range of 6 micrometers - 12 micrometers. If the thickness of the ultraviolet-rays hardening resin 40 which has light-transmission nature preferably at the point which a protection property goes down when the thickness of ultraviolet-rays hardening resin 40 with light-transmission nature is thinner than 6 micrometers is thicker than 12 micrometers, it is not more desirable than a protective coat at the point that become thick and it becomes impossible to balance the force. As for the waterproofing film 42, it is desirable to adopt the matter which does not attenuate laser beam LT or LT1 for signal (information) read-out 15% or more, and transparent ultraviolet-rays hardening resin 40 is applied on it. As for the rate of a volumetric shrinkage of ultraviolet-rays hardening resin 40 and the waterproofing film 42 with light-transmission nature, it is desirable that desirable it is equivalent to the rate of a volumetric shrinkage of a protective coat 22.

[0022] The recording surfaces L0 and L1 of the optical disk 10 shown in drawing 1 and drawing 2 are the lamination optical disks of the so-called hierarchical type which left only the predetermined interval S of drawing 1. On the other hand, the optical disk 100 shown in drawing 3 (H) is not a hierarchical optical disk but a usual lamination type optical disk. With the optical disk 100 in drawing 3, the laminating of the reflective film 116, a protective coat 118, and the reflective film 120 and a protective coat 122 is carried out to the symmetrical type about adhesives 24 to drawing 1, the reflective film of the optical disk 10 in drawing 2, and the protective coat being asymmetrically arranged through adhesives 24.

[0023] Drawing 3 (A) shows one substrate 112 side, and drawing 3 (D) shows the substrate 114 side of another side. Drawing 3 (B) expands and shows the portion X of drawing 3 (A), and the reflective film 116 is formed to the pit P of a substrate 112 in drawing 3 (B). In drawing 3 (C), the protective coat 118 is applied to the reflective film 116. This protective coat 118 is omissible depending on the case.

[0024] On the other hand, the portion Y of the substrate 114 of drawing 3 (D) is expanded to drawing 3 (E), and is shown. The reflective film 120 is formed in the pit P of a substrate 114. As shown in drawing 3 (F), the protective coat 122 is applied to this reflective film 120. This protective coat 122 is omissible depending on the case. In drawing 3 (G), through adhesives 24, a substrate 112 and a substrate 114 are facing each other, and it has pasted up. That is, adhesives 24 opposed a protective coat 122 and 118 grades, make and are pasted up. Printing ink 134 is applied and formed in the 2nd page 136 side by the side of the substrate 114 of an optical disk 100 in drawing 3 (H).

[0025] On the other hand, the matter 150 with light-transmission nature which does not carry out water penetration is formed in the 1st page 130 side by the side of a substrate 112. The same composition as the matter 50 with the light-transmission nature shown in drawing 2 which does not carry out water penetration, or another composition can be used for the matter 150 with this light-transmission nature which does not carry out water penetration. For example, the ultraviolet-rays hardening resin 40 and the waterproofing film 42 which have the light-transmission nature shown in drawing 2 as matter 150 with light-transmission nature which does not carry out water penetration can constitute. And the matter 150 with the same light-transmission nature also as a protective coat 114 and printing ink 134 side which does not carry out water penetration is formed. This prevents the curvature of an optical disk 100.

[0026] Next, with reference to drawing 4, the veneer (single board) type optical disk 200 is explained. This optical disk 200 has one substrate 212, and this substrate 212 is fabricated by the polycarbonate. Although the recording surface L0 and the recording surface L1 exist in substrates 12 and 14 or a substrate 112,114 with the gestalt of each operation of drawing 2 and drawing 3, it has one recording surface L3 in the optical disk 200 of drawing 4. Pit P is formed in this recording surface L3. The portion Z of drawing 4 (A) is expanded and shown in drawing 4 (B). The reflective film 216 is formed to the pit P of a substrate 212. On this reflective film 216, the protective coat 218 is applied like drawing 4 (C). Printing ink 234 is applied on this protective coat 218.

[0027] The matter 250 with light-transmission nature which does not carry out water penetration is formed in the 1st page 230 side which is the signal reading side of a substrate 212 as characteristic one is shown in drawing 5. The matter 250 with this light-transmission nature which does not carry out water penetration carries out the laminating of the film 42 with waterproofness with light-transmission nature to ultraviolet-rays hardening resin 40 with light-transmission nature, and is constituted. as a film with penetrable waterproofness -- SiO₂ etc. -- it is employable Penetrable ultraviolet-rays hardening resin 40 has a desirable thing with the rate of a volumetric shrinkage equivalent to a protective coat 218. The 1st page of the information on a recording surface L0 can be optically read in 230 by laser beam LT being irradiated by the recording surface L0 through a lens 232, and receiving the return light from this recording surface L0.

[0028] As thickness of the substrate (base) in the gestalt of each operation mentioned above, a 0.6mm thing can be adopted, for example and the quality of the material which was excellent in a translucency like a polycarbonate is adopted. Moreover, as a reflective film, the quality of the materials, such as aluminum, Au, Ag, Cu, and Si, are employable, for example. As a protective coat, optical hardening resin like ultraviolet-rays hardening resin is employable. As printing ink 234, optical hardening resin ink like ultraviolet-rays hardening resin ink is employable.

[0029] When taking the structure (not sticking a recording surface face to face) which sticks two disk substrates with the recording surface hierarchical in this invention, Form the film which has light-transmission nature and dampproofing in the readout side of an optical disk, and deformation by the cubical expansion/contraction generated in ***** from a readout side is prevented. By applying a resin with light-transmission nature with the rate of a volumetric shrinkage of the same grade as the protective coat currently furthermore used for the recording surface, the volumetric-shrinkage force generated at the time of resin hardening and the volumetric-shrinkage force generated at the time of hardening of the protective coat of a recording surface are balanced, and deformation of a disk is lessened at the same time it protects a moisture-proof film.

[0030] Usually, about the optical disk of the single board thinner than the compact disk (tradename) used, and the optical disk of a lamination form whose reflective film / protective coat are not symmetrical forms, when this invention is applied, there are the following merits.

- (1) The degree (Skew) of camber angle at the time of manufacture can be held down to the minimum.
- (2) The increase in the degree (Skew) of camber angle produced on the disk by humidity can be suppressed.
- (3) A disk can guarantee reproduction of the information which the degree (Skew) of camber angle is settled in specification, and was stabilized also in all the scenes that a user uses according to the item of the above (1) and (2).

[0031] In this invention, it is a Pre-recorded optical disk (read-out type from one side), and it is desirable to perform it as follows by the disk which has the storage capacity of 1-10GB, is the single board, or turns to a recording surface, and does not make it a symmetrical form, but sticks a recording surface hierarchical.

(1) Form the matter which there is light-transmission nature and does not carry out water penetration to a readout side. It is made not to produce a warp by preventing ***** from a readout side and preventing expansion/contraction of the disk volume by ***** with this film.

(2) Apply UV (ultraviolet rays) hardening resin with light-transmission nature to a readout side, make the volumetric-shrinkage force generated in the hardening, and the volumetric-shrinkage force generated by hardening of UV hardening resin of a recording surface balance to it, and make it not make it produce a warp in the substrate of a disk.

(3) Form the matter which there is light-transmission nature and does not carry out water penetration to a readout side, apply UV hardening resin on it, and prevent the warp of a disk.

[0032] In this invention, in the single board, a reflective film, a protective coat, and when printing is given further (the present CD etc.), it is desirable to a recording surface to perform it as follows.

(1) Apply to this the transparent ultraviolet-rays hardening resin which has a rate of a volumetric shrinkage of the same grade as a protective coat in a readout side. The force in which this opposes the force which is going to curve the disk by the volumetric shrinkage of the protective coat of a recording surface is generated, balance is maintained, and it prevents from curving a disk.

(2) Since water penetration of the reflective film will hardly be carried out although a substrate is expanded / contracted by ***** if the material which has hygroscopicity in a disk substrate is used, a disk curves to convex in the transient which **** at the transient of moisture absorption from the state where curved the recording surface inside at the concave and the substrate absorbed moisture. In order to prevent ***** of this substrate, the matter which waterproofness is [matter] in a reading side and does not attenuate read-out light 15% or more is formed.

(3) Suppress to the minimum making a disk generate a warp by forming the matter which waterproofness is [matter] in a read-out side and does not make it decrease read-out light 15% or more, preventing ***** of a substrate by applying transparent ultraviolet-rays hardening resin on it, generating the force of opposing the warp force by the volumetric shrinkage of a protective coat further, and maintaining balance. In above any case, since it is good if curvature is not generated, the point mentioned above is chosen in the range which can offset curvature by the flexural strength of a molding material, and the generating degree of the force by contraction of a protective coat.

[0033] The hauling force by contraction of the protective coat 22 by the side of 2nd page 36,136,236 in the optical disk

10,100,200 of this invention and the hauling force in the transparent ultraviolet-rays hardening resin 40 with the 1st page of the light-transmission nature in 30,130,230 which does not carry out water penetration are balanced, and drawing 6 shows the example in the state where a substrate 10,100,200 does not generate a warp. The film (for example, SiO₂) 42 which drawing 7 has [film] waterproofness and does not attenuate read-out light is formed in the substrate 10,100,200. The range of the thickness of this film 42 is 300-600A. If thinner than 300A, waterproofness will become low, and if thicker than 600A, a mechanical strength gets down, and tends to vomit and **. This film 42 shown in drawing 5 and drawing 2 is the matter which is not 15% or more ***** about read-out light. On this film 42, transparent ultraviolet-rays hardening resin 40 is applied, and the matter 50 is formed.

[0034] By the way, this invention is not limited to the gestalt of the above-mentioned implementation. Although the example which piles up two substrates as a lamination type optical disk in the gestalt of operation mentioned above is shown, it can apply, not only this but when piling up three or more sheets. Moreover, as an information record medium of the shape of a disk of this invention, a magneto-optic disk etc. is included other than an optical disk.

[0035]

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, the increase in the degree of camber angle (skew : Skew) produced in the information record medium of the shape of a disk by the time of manufacture or humidity can be suppressed.

[Translation done.]